

**FAKTOR KONVERSI PRODUKSI DOLOK PINUS DARI  
HUTAN ALAM (Studi kasus di satu perusahaan hutan di Aceh)  
*Conversion factor of log production of Pine from natural forest  
(A case study at a logging company in Aceh)***

Oleh/By :

**Maman Mansyur Idris & Sona Suhartana**

**Summary**

*This paper is presenting the results of the study on conversion factor of log production of Pine (Pinus merkusii) from natural forest. Study carried out at a logging company in Aceh in 1991. The aim of the study was to know the conversion factor of Pine log production from natural forest including volume and mass units of measurement.*

*The data were analysed statistically by t-test. The results of this study showed that the conversion factor of Pine log production unit were : (1) for fresh cut, 1 month and 2 months duration was 0.985 m<sup>3</sup>/ton or 1.0152 ton/m<sup>3</sup>, (2) for 3 and 4 months was 1.086 m<sup>3</sup>/ton or 0.9208 ton/m<sup>3</sup> and (3) for 1 year was 1.239 m<sup>3</sup>/ton or 0.8071 ton/m<sup>3</sup>.*

**Ringkasan**

*Tulisan ini mengetengahkan hasil-hasil penelitian tentang faktor konversi produksi dolok Pinus (Pinus merkusii) dari hutan alam. Penelitian dilaksanakan pada satu perusahaan hutan di Aceh pada tahun 1991. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui faktor konversi produksi dolok Pinus dari hutan alam dari satuan volume ke berat dan berat ke volume.*

*Data diolah dengan analisis statistik menggunakan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka konversi satuan produksi kayu Pinus adalah : (1) untuk kayu yang baru ditebang, kayu sudah tersimpan 1 dan 2 bulan adalah 0,985 m<sup>3</sup>/ton atau 1,0152 ton/m<sup>3</sup>, (2) untuk kayu yang sudah tersimpan 3 dan 4 bulan adalah 1,086 m<sup>3</sup>/ton atau 0,9208 ton/m<sup>3</sup> dan (3) untuk kayu yang sudah tersimpan 1 tahun adalah 1,239 m<sup>3</sup>/ton atau 0,8071 ton/m<sup>3</sup>.*

**I. PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Hutan produksi yang diperuntukkan bagi produksi bahan baku pulp dan kertas, umumnya dikelola dengan sistem silvikultur Tebang Habis dengan Permudaan Buatan (THPB). Dalam sistem silvikultur tersebut, kegiatan pemanenan kayu

dilakukan dengan cara menebang habis seluruh pohon yang ada tanpa mempertimbangkan batas diameter. Dengan metode penebangan seperti ini, kayu yang dihasilkan akan berada dalam jumlah yang sangat besar dan terdiri dari berbagai ukuran.

Menurut Soenarso dan Mansyur (1982) permasalahan yang timbul dari cara penebangan seperti di atas adalah menyangkut pengukuran produksi atau hasil tebangan. Apabila pengukuran produksi ditujukan untuk mengetahui volume kayu, maka urutan pekerjaan yang harus dilakukan pada setiap sortimen atau batang adalah mengukur diameter pangkal, panjang, diameter ujung dan menghitung volumenya. Volume pekerjaan yang ada dapat dibayangkan kiranya jika menyangkut pengukuran 1000 sampai 2000 batang setiap hari.

Sepadankan dengan permasalahan di atas, maka untuk pelaksanaan sistem THPB di atas, diperlukan tenaga yang cukup banyak untuk melakukan pengukuran dan penghitungan volume kayu hasil tebangan. Dengan volume tebangan per hari yang besar jumlahnya, maka pengukuran volume secara konvensional merupakan hal yang tidak mudah. Oleh karena itu diperlukan adanya kajian angka konversi kubikasi terhadap berat/ton atau sebaliknya.

## ***B. Tujuan dan Sasaran Penelitian***

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan secara optimum dan berkesinambungan sumberdaya hutan di daerah Aceh, dengan melakukan kajian teknis ilmiah untuk berbagai aspek kegiatan pengusahaan hutan Pinus, sehingga asas kelestarian dan asas perusahaan dapat berjalan secara serasi tanpa mengganggu lingkungan secara berlebihan.

Sasaran penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor konversi produksi dolok Pinus dari hutan alam dari satuan volume ke berat dan berat ke volume.

## ***II. METODE PENELITIAN***

### ***A. Waktu dan Lokasi Penelitian***

Penelitian dilaksanakan di areal HPH PT Alas Helau yang termasuk ke dalam wilayah propinsi Daerah Istimewa Aceh pada tahun 1991.

### ***B. Peralatan Penelitian***

Alat yang digunakan untuk menentukan volume melalui pengukuran diameter dan panjang dolok adalah meteran pita, sedangkan untuk berat adalah timbangan elektronik sistem komputer merek M 500, buatan Masstron Scale Inc., USA. Untuk mencatat hasil-hasil pengukuran digunakan lembaran catatan yang telah disiapkan.

### ***C. Teknis Pengumpulan Data***

Yang dimaksud dengan faktor konversi dalam tulisan ini adalah besaran, yaitu perbandingan antara massa kayu (dalam satuan ton) terhadap volumenya (dalam



satuan  $m^3$ ) atau sebaliknya. Prosedur pengumpulan data untuk mendapatkan besaran tersebut adalah sebagai berikut :

- (1) Mengumpulkan informasi umum mengenai proses kegiatan pengangkutan kayu yang dilakukan, mulai dari petak tebang sampai ke kilang kayu.
- (2) Mempelajari unsur/peubah yang diperkirakan turut berpengaruh dalam kegiatan pengangkutan khususnya dalam perhitungan besaran yang akan dicapai. Peubah yang dianggap sangat berpengaruh adalah lamanya ketersimpanan kayu di petak tebang atau tempat penimbunan kayu (TPK) antara di dalam hutan.
- (3) Mengatur petugas yang akan melakukan pengukuran volume kayu di dalam hutan melalui setiap dolok yang akan diangkut oleh truk dan petugas pencatat di timbangan.

Data yang dikumpulkan di dalam hutan (petak tebang) antara lain : jumlah volume kayu pada setiap kali pengangkutan oleh truk yang telah ditentukan. Dolok tersebut dibedakan berdasarkan lama ketersimpanannya, yaitu : baru ditebang (*fresh cut*), satu bulan, dua bulan, tiga bulan, empat bulan dan satu tahun. Yang lima bulan sampai 11 bulan, karena tidak tersedia di lapangan, maka tidak dapat dikumpulkan datanya. Lama ketersimpanan diketahui melalui arsip/informasi pihak perusahaan.

Data berat kayu dikumpulkan melalui pencatatan komputer pada timbangan, yang merupakan berat truk bermuatan dikurangi dengan berat truk kosong. Untuk menjaga kepastian hasil pengukuran, maka jumlah dolok pada setiap rit angkutan di waktu berangkat dari hutan diperiksa ulang setelah truk bersangkutan sampai di tempat penimbangan.

#### **D. Analisis Data**

Data massa dan volume kayu untuk setiap rit angkutan, masing-masing sesuai dengan lama ketersimpanannya disusun dalam suatu tabulasi data. Lama ketersimpanan dianggap sebagai perlakuan sedangkan jumlah rit untuk tiap perlakuan dianggap sebagai ulangan.

Nilai besaran volume terhadap massa diperoleh dengan membagi rata-rata jumlah volume dengan rata-rata jumlah massa. Kemudian dilakukan uji nilai rata-rata dengan uji-t.

### **III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Keadaan Umum Areal Penelitian**

##### **1. Letak dan Luas**

Areal Hak Pengusahaan Hutan (HPH) PT Alas Helau terletak di daerah Takengon, propinsi Daerah Istimewa (DI) Aceh dengan luas seluruhnya 152.000 hektar (Ha). Luas areal efektif yang dapat diusahakan dengan sistem silvikultur THPB adalah 70.700 Ha, sedang sisanya (54.300 Ha) berupa tanah kosong yang akan dijadikan hutan tanaman dan 27.000 Ha berupa kawasan perlindungan (RKT PH PT Alas Helau, 1991).



## 2. Topografi, Tanah dan Iklim

Topografi areal HPH ini terdiri dari daerah dataran, perbukitan dan pegunungan. Jenis tanah yang terdapat di wilayah konsesi sebagian besar terdiri dari latosol. Areal HPH ini mempunyai tipe iklim B menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson.

## 3. Keadaan Hutan

Areal HPH penelitian termasuk tipe hutan hujan tropika basah pegunungan, sebagian besar berupa hutan tanah kering. Vegetasi pohon yang ada pada semua kawasan didominasi oleh jenis *Pinus merkusii*.

Dari hasil risalah hutan, volume kayu Pinus dan kayu non-Pinus yang akan diproduksi setiap tahun adalah sebesar 499.231 m<sup>3</sup>/tahun untuk Pinus dan 271.778 m<sup>3</sup>/tahun untuk non-Pinus. Kesanggupan perusahaan untuk memproduksi kayu maksimum adalah 705.800 m<sup>3</sup>/tahun pada areal seluas 4.700 Ha untuk tahun 1991/1992.

Daur yang digunakan adalah 15 tahun untuk jenis Pinus.

## 4. Aksesibilitas

Lokasi kilang (pabrik) yang menampung kayu hasil tebangan perusahaan ini adalah zone industri Lhok Seumawe, Aceh Utara. Perhubungan udara, darat dan laut di zone ini telah tersedia dengan baik. Fasilitas perhubungan yang ada terdiri dari 2 pelabuhan udara, 3 pelabuhan laut dan jalan darat berupa jalan propinsi dan jalan kabupaten.

Areal HPH ini dapat dijangkau melalui jalan darat. Jarak dari ibu kota kabupaten ke lokasi kilang adalah 27 km dan dapat dicapai dalam waktu  $\pm$  25 menit melalui jalan darat yang cukup baik. Jarak kilang kertas ke base camp induk dapat dicapai melalui jalan angkutan kayu yang dibuat oleh perusahaan. Jarak base camp induk ke base camp lapangan dapat dicapai melalui jalan yang dibuat oleh perusahaan serta jalan propinsi.

Untuk menjangkau seluruh areal HPH, perusahaan ini dalam operasionalnya telah membangun jalan untuk memperlancar pasokan bahan baku ke kilang-kilang pengolahan kayu.

## B. HASIL PERHITUNGAN FAKTOR KONVERSI

Hasil perhitungan mengenai keadaan volume dolok dalam satuan m<sup>3</sup> untuk setiap massa 1 ton pada 6 kategori lama ketersimpanannya di dalam hutan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata volume kayu (m<sup>3</sup>) untuk setiap massa 1 ton dan pertambahannya  
Table 1. The average of log volume (m<sup>3</sup>) for each 1 ton mass and it add.

Volume	Perbedaan/variance				
	B	C	D	E	F
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
A (0,9773)	0,0097	0,0121	0,1080	0,1095	0,2612
B (0,9870)	-	0,0024	0,0983	0,0998	0,2515



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
C (0,9894)		-	0,0959	0,0974	0,2491
D (1,0853)			-	0,0015	0,1532
E (1,0868)				-	0,1517
F (1,2385)					-

Keterangan/Remarks : A = baru ditebang/fresh cut, B = 1 bulan/1 month, C = 2 bulan/2 months, D = 3 bulan/3 months, E = 4 bulan/4 months, F = 1 tahun/1 year.

Dari Tabel 1 di atas dapat diungkapkan beberapa informasi sebagaimana diuraikan berikut ini :

Pada kolom 1 ke arah bawah terlihat besarnya jumlah volume dolok masing-masing untuk lama ketersimpanannya semakin ke bawah semakin besar. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin lama dolok tersebut tersimpan, maka akan terjadi pengurangan massanya yaitu oleh pengurangan kadar air karena penguapan ataupun keluarnya senyawa-senyawa lain dari dolok.

Lebih lanjut dapat ditambahkan bahwa cepat atau lambatnya pengurangan massa dimaksud per satuan waktu juga akan ditentukan oleh keadaan cuaca, sifat khusus dari kayu dan cara penyimpanan di lapangan (tumpuk rendah/tinggi atau berjajar).

Pada kolom 2 sampai 6 terlihat semakin ke arah kanan semakin besar jumlahnya. Secara mikro jumlah pertambahan ini mungkin tidak begitu terasa atau tidak ada artinya. Sebagai teladan, perbedaan A dengan B dan C relatif sangat kecil, yaitu hanya 0,0097 - 0,0121 m<sup>3</sup> untuk setiap ton, sehingga untuk massa 100 ton pertambahannya hanya akan mencapai 0,97 m<sup>3</sup> dan 1,21 m<sup>3</sup>. Namun berbeda halnya dengan D, E dan F masing-masing akan bertambah 10,8 m<sup>3</sup> dan 26,12 m<sup>3</sup> untuk setiap 100 ton. Untuk tingkat ini ambang toleransi sudah perlu dikaji ulang secara mendalam agar tidak menimbulkan masalah lain, baik intern perusahaan (angkutan) maupun dengan pihak luar (kehutanan). Jalan keluar yang tepat untuk itu ialah dengan menentukan angka konversi.

Gayut dengan angka konversi sebagaimana disinggung di atas, maka agar penetapannya dapat ditentukan lebih rasional dilakukan dengan analisis perhitungan Tes Kesamaan Nilai Rata-Rata (Sudjana, 1975), hasilnya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Uji perbedaan volume antar kategori ketersimpanan kayu**

**Table 2. Volume variance test between log storage category**

	B	C	D	E	F
A	-	-	**	**	**
B	0	-	**	**	**
C		0	*	**	**
D			0	-	**
E				0	**
F					0

Keterangan/Remarks : A = baru ditebang/fresh cut, B = 1 bulan/1 month, C = 2 bulan/2 months, D = 3 bulan/3 months, E = 4 bulan/4 months, F = 1 tahun/1 year.

Dari Tabel 2 dapat dilihat, yaitu dari baris pertama jelas terlihat bahwa A, B dan

C perbedaannya tidak nyata, sedangkan terhadap D, E dan F berbeda sangat nyata. Secara praktis kenyataan menunjukkan bahwa perbedaan A terhadap B dan C dapat diabaikan, sedangkan terhadap D, E dan F tidak demikian halnya. Kemudian pada baris ke empat terlihat bahwa antara E dan F perbedaannya sangat nyata. Sama halnya dengan kenyataan sebelumnya, maka perbedaan nilai mutlak antara D terhadap E dapat diabaikan. Khusus untuk F karena memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata terhadap perlakuan lainnya, maka nilai mutlak ini tidak dapat diabaikan begitu saja.

Bertolak dari makna penjelasan di atas, kiranya dapat ditarik kesimpulan bahwa paling tidak, harus ada tiga macam nilai konversi. Yang pertama adalah untuk A, B dan C (baru tebang sampai tersimpan dua bulan) nilainya dapat digabungkan dengan harga rata-rata  $0,985 \text{ m}^3$  untuk setiap massa 1 ton. Yang kedua adalah untuk D dan E (tersimpan 3 dan 4 bulan) dengan harga rata-rata  $1,086 \text{ m}^3$ . Yang ketiga adalah untuk F (tersimpan 1 tahun) dengan harga  $1,239 \text{ m}^3$ .

Selanjutnya berkaitan dengan adanya konversi dari volume ( $\text{m}^3$ ) ke berat (ton), maka perlu dipertimbangkan/dibuat suatu tata usaha kayu yang baru yang dapat mengantisipasi perubahan sistem tersebut, guna kelancaran administrasinya.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Angka konversi satuan produksi kayu Pinus adalah sebagai berikut :
  - (a) Untuk kayu yang baru ditebang serta kayu yang tersimpan selama 1-2 bulan di hutan adalah  $0,985 \text{ m}^3/\text{ton}$  atau  $1,0152 \text{ ton}/\text{m}^3$ .
  - (b) Untuk kayu yang sudah tersimpan selama 3- 4 bulan di hutan adalah  $1,086 \text{ m}^3/\text{ton}$  atau  $0,9208 \text{ ton}/\text{m}^3$ .
  - (c) Untuk kayu yang sudah tersimpan di hutan selama 1 tahun adalah  $1,239 \text{ m}^3/\text{ton}$  atau  $0,8071 \text{ ton}/\text{m}^3$ .
2. Berkaitan dengan adanya perubahan sistem pengukuran dari metrik ( $\text{m}^3$ ) ke berat (ton), maka perlu dipertimbangkan dan dibuat suatu sistem tata usaha kayu yang baru yang dapat mengantisipasi perubahan sistem tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- PT Alas Helau. 1991. Rencana Karya Tahunan Pengusahaan Hutan tahun 1991/1992. Banda Aceh.
- Sudjana. 1975. Metode Statistik. Penerbit Tristo, Bandung.
- Sastrodimedjo, S dan M. Mansyur. 1982. An idea on possibilities of using weight units in the production of pine wood as raw material for a paper mill. Duta Rimba Nomor 52/VIII/1982, pp. 3 - 5, Jakarta.



# Lampiran 1. Pengolahan data konversi

## Appendix 1. Conversion data analysed

No.	Duration of log storage in forest											
	Baru tebang (fresh cut)		1 bulan (1 month)		2 bulan (2 months)		3 bulan (3 months)		4 bulan (4 months)		1 tahun (1 year)	
	ton to m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> to ton	ton to m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> to ton	ton to m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> to ton	ton to m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> to ton	ton to m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> to ton	ton to m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> to ton
1.	0,9117	1,0969	1,0086	0,9915	1,0707	0,9340	1,1103	0,9007	1,0645	0,9394	1,4025	0,7130
2.	1,0658	0,9383	0,9578	1,0441	1,0694	0,9351	1,1514	0,8665	1,065	0,939	1,3114	0,7626
3.	0,9103	1,0985	0,9805	1,0199	1,0093	0,9908	1,1566	0,8646	1,0335	0,9675	1,2227	0,8178
4.	0,9686	1,0325	1,0998	0,9092	0,9909	1,0092	0,946	1,0571	1,1071	0,9033	1,2112	0,8256
5.	0,9274	1,0783	0,9356	1,0688	0,9845	1,0158	0,9783	1,0222	1,0942	0,914	1,1571	0,8642
6.	0,9167	1,0909	0,9281	1,0775	0,9405	1,0633	1,1145	0,8972	1,0699	0,9347	1,2343	0,8102
7.	1,0165	0,9838	0,966	1,0352	1,0913	0,9163	1,1516	0,8684	1,1143	0,8975	1,2935	0,7731
8.	0,9347	1,0698	1,0217	0,9787	1,0185	0,9819	1,0733	0,9317	1,0397	0,9618	1,0817	0,9244
9.	1,2144	0,8234	0,9414	1,0622	1,032	0,9699			1,1212	0,8919	1,2319	0,8118
10.	0,9988	1,0012	0,8767	1,1406	1,0718	0,933			1,0652	0,9388		
11.	0,9799	1,0206	0,9742	1,0264	0,9199	1,0871			1,0899	0,9175		
12.	1,0101	0,99	0,9831	1,0172	0,9674	1,0337			1,0018	0,9982		
13.	0,9728	1,028	0,9885	1,0116	0,9388	1,0652			1,2616	0,7926		
14.	0,8539	1,1711	1,1883	0,8415	0,9287	1,0768						
15.			0,9966	1,0034	0,9644	1,037						
16.			0,9505	1,0521	0,8987	1,1127						
17.			0,7895	1,2667	0,9474	1,0556						
18.			1,1632	0,8597	0,9805	1,0199						
19.			1,0036	0,9964	0,9734	1,0746						
E	13,6816	14,4233	18,7537	19,403	18,7981	19,312	8,6847	7,4084	14,128	12,0023	11,1463	7,303
X =	0,9773	1,0302	0,987	1,0212	0,9894	1,0164	1,0856	0,9261	1,0868	0,9233	1,2385	0,811

Keterangan (Remark) :  $X \pm Sd . t (0,05)$

## PETUNJUK BAGI PENULIS

**BAHASA** : Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia dengan ringkasan dalam bahasa Inggris atau dalam bahasa Inggris dengan ringkasan bahasa Indonesia.

**FORMAT** : Naskah diketik di atas kertas kuarto putih pada satu permukaan dengan 2 spasi. Pada semua tepi kertas disisakan ruang kosong minimal 3,5 cm.

**JUDUL** : Judul dibuat tidak lebih dari 2 baris dan harus mencerminkan isi tulisan. Nama penulis di cantumkan di bawah judul.

**RINGKASAN** : Ringkasan dibuat tidak lebih dari 200 kata berupa intisari permasalahan secara menyeluruh, dan bersifat informatif mengenai hasil yang dicapai.

**TABEL** : Judul tabel dan keterangan yang diperlukan ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris dengan jelas dan singkat. Tabel harus diberi nomor. Penggunaan tanda koma (,) dan titik (.) pada angka di dalam tabel masing-masing menunjukkan nilai pecahan/desimal dan kebulatan seribu.

**GAMBAR GARIS** : Grafik dan ilustrasi lain yang berupa gambar garis harus kontras dan dibuat dengan tinta hitam. Setiap gambar garis harus di beri nomor, judul dan keterangan yang jelas dalam bahasa Indonesia dan Inggris.

**FOTO** : Foto harus mempunyai ketajaman yang baik, diberi judul dan keterangan seperti pada gambar.

**DAFTAR PUSTAKA** : Daftar pustaka yang dirujuk harus disusun menurut abjad nama pengarang dengan mencantumkan tahun penerbitan, seperti teladan berikut :

Allan, J.E. 1961. The determination of copper by atomic absorption spectrophotometry. *Spectrochim. Acta* , 17, 459-466.

FAO. 1974. Logging and Log Transport in Tropical High Forest. FAO Forestry Development Paper No. 18, Rome.

Jane, F.W. 1955. The Structure of Wood. 1st ed p. 328. London : Black.

## NOTES FOR AUTHORS

**LANGUAGE** : Manuscripts must be written in Indonesian with English summary or vice versa.

**FORMAT** : Manuscripts should be typed double spaced on one face of A4 white paper. A 3,5 cm margin should be left all sides.

**TITLE** : Title must not exceed two lines and should reflect the content of the manuscript. The author's name follows immediately under the title.

**SUMMARY** : Summary must not exceed 200 words, and should comprise informative essence of the entire content of the article.

**TABLE** : Title of tables and all necessary remarks must be written both in Indonesia and English. Tables should be numbered. The uses of comma (,) and point (.) in all figures in the table indicate a decimal fraction, and a thousand multiplication, respectively.

**LINE DRAWING** : Graphs and other line drawing illustrations must be drawn in high contrast black ink. Each drawing must be numbered, titled and supplied with necessary remarks in Indonesia and English.

**PHOTOGRAPH** : Photographs submitted should have high contrast, and must be supplied with necessary information as line drawing.

**REFERENCE** : Reference must be listed in alphabetical order of author's name with their year of publications as in the following example :



